

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-299092

(43)Date of publication of application : 22.10.1992

(51)Int.Cl.

H02P 6/02

G11B 19/00

G11B 21/12

(21)Application number : 03-089963

(71)Applicant : NIPPON DENSAN CORP

(22)Date of filing : 27.03.1991

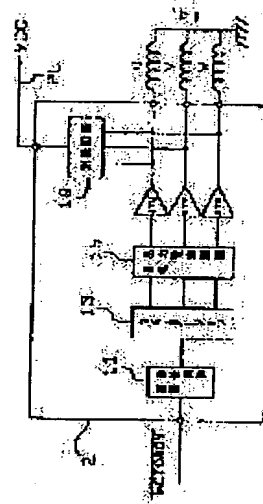
(72)Inventor : OKADA TADASHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE FOR DRIVING MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an economical rectifying circuit from which reverse electromotive force, produced through inertia of motor, can be taken out without requiring a large space.

CONSTITUTION: Motor control circuits 11, 13, 15, 17 for controlling the rotation of a motor, a circuit 19 for rectifying the reverse electromotive force induced in the motor coil through inertia rotation of motor, and output terminals for outputting the reverse electromotive force rectified through the rectifying circuit 19 are incorporated in a one chip semiconductor device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平4-299092

(43)公開日 平成4年(1992)10月22日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 6/02	3 7 1 C	8527-5H		
G 1 1 B 19/00	J	6255-5D		
21/12	R	8425-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-89963

(22)出願日 平成3年(1991)3月27日

(71)出願人 000232302

日本電産株式会社

京都府京都市中京区烏丸通御池上ル二条殿
町552番地

(72)発明者 岡田 忠

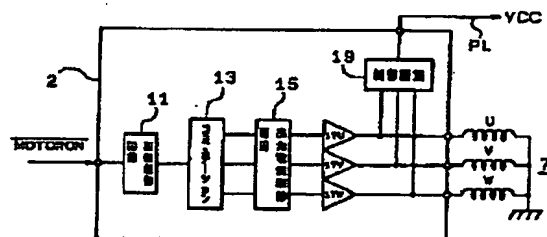
滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産
株式会社研究開発センター内

(54)【発明の名称】 モータ駆動用半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は経済的で、スペースを取ることなくモータの慣性により発生する逆起電力を取り出すことのできる整流回路を提供することを特徴とする。

【構成】 モータの回転を制御するモータ制御回路 11、13、15、17と、慣性によるモータの回転によりモータのコイルに発生する逆起電力を整流する整流回路 19と、前記整流回路により整流された逆起電力を出力する出力端子、を 1 チップ半導体装置内に組み込んだ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの回転を制御するモータ制御回路が組み込まれたモータ駆動用半導体装置であって、前記モータのロータの慣性による回転により前記モータのコイルに発生する逆起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された逆起電力を出力する出力端子、をさらにチップ内に備えることを特徴とするモータ駆動用半導体装置。

【請求項2】 モータと、前記モータに接続され、前記モータのコイルに供給する電流を制御する事により、前記モータの回転を制御する回転制御手段と、前記モータの前記コイルに発生する逆起電力を整流する整流手段と、前記整流手段により整流された電力を出力する出力端子と、前記出力端子に接続され、停電時に、前記出力端子から供給される電力を用いて所定の停電対応動作を動作を行う停電動作手段と、を備えることを特徴とするモータ駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はモータ駆動用半導体装置（ドライバIC）に関し、特に、停電等によりモータ（そのロータ）が慣性で回転して発電を行っている際に、この発電電力を取り出すことのできるモータ駆動用半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハードデスク装置では、ヘッドを保護するため、停電時にヘッドをロッキングブレースに退避する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のハードデスク装置では、電源をOFFにしたときには電源からの電氣を利用してヘッドをロッキングブレースに退避することは可能であるが、停電時（異常により電流の供給が急に停止したとき）にはヘッドをロッキングブレースに退避することができなかった。

【0004】 この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、経済的で、スペースを取ることなくモータの慣性により発生する逆起電力を取り出す整流回路を提供することである。

【0005】 また、この発明の他の目的は、モータの慣性により発生する逆起電力を取り出して、停電対策の動作を行うことのできるシステムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明では、モータ駆動用半導体装置が、モータの回転を制御するモータ制御回路と共にロータの慣性回転により前記モータのコイルに発生する逆起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された逆起電力を出力する出力端子、を1チップ内に備える。

【0007】 また、上記目的を達成するため、この発明

にかかるシステムは、モータと、前記モータの回転を制御する回転制御手段と前記モータの前記コイルに発生する逆起電力を整流する整流手段と前記整流手段により整流された電力を出力する出力端子と、前記出力端子から出力される電力を用いて停電対策を行う停電動作手段と、を備える。

【0008】

【作用】 この発明のモータ駆動用半導体装置では、停電時に、ロータの慣性による回転により発生する逆起電力を整流回路により整流し、出力端子から半導体装置の外部に出力する。

【0009】 また、この発明のシステムでは、外部回路が、モータのコイルに発生する逆起電力を整流する整流手段により整流された電力に基づいて停電対策動作を行う。

【0010】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の一実施例にかかるモータ駆動用半導体装置（半導体集積回路、IC）を説明する。

【0011】 図1はこの実施例にかかるモータ駆動用半導体装置が使用されるハードデスク装置の概要を示す。

【0012】 図1において、電源ラインPLはダイオードDを介して図示せぬ電源に接続されている。ヘッド制御回路1、モータ駆動用半導体装置2、ボイスコイルモータ3、停電検出回路4は電源ラインPLに接続され、電源電圧VCCを受けて動作する。ヘッド制御回路1はヘッド4に接続されたボイスコイルモータ3を制御することにより、ヘッド5の位置制御を行う。モータ駆動用半導体装置2はハードデスク6の回転軸に直接又は間接的に接続されたスピンドルモータ7の回転を制御することにより、ハードデスク6の回転を制御する。停電検出回路4は電源電圧VCCを受けて動作し、前記電源の出力電圧をチェックし、停電発生の有無を検出する。ヘッド制御回路1は停電検出回路4が停電の発生を検出すると、ヘッド5をロッキングブレース（ホームポジション）に退避する。

【0013】 図2は図1に示されるスピンドルモータ7及びモータ駆動用半導体装置2の構成を概念的に示すブロック図である。図2において、ブロック2で囲まれた部分がモータ駆動用1チップ半導体装置を示す。ブロック2の上に位置する丸はICの接続端子（足）を示す。

【0014】 次に、モータ駆動用半導体装置2の内部構成を説明する。ホストシステムから供給されるモータ起動信号MOTORONは回転制御回路11に供給される。回転制御回路11の出力は、コミュテーション13に供給される。コミュテーション13の出力は出力電流制御回路15に供給される。出力電流制御回路15の出力電流は出力アンプ17U-17Wに供給される。出力アンプ17U-17Wの出力はスピンドルモータ7の三相巻線U、V、Wの一端に接続される。三相巻線U、

3

V、Wの中性点は接地されている。

【0015】三相巻線U、V、Wの一端の電圧はこの実施例の特徴的な構成である整流回路19に供給されている。整流回路19の出力端は電源端子を介して電源ラインPLに接続されている。

【0016】半導体装置2内の回路11-19はBICMOS技術(バイポーラトランジスタとCMOSトランジスタを1チップIC内に組み込む技術)等の半導体製造技術を用いて、1チップ内に組み込まれている。

【0017】次に、図1及び図2に示されるハードデスク装置の動作を説明する。電源がオンされ、起動信号MOTORONが供給されると、回転制御回路11はコミュテーション13を制御して、スピンドルモータ7を起動させるための制御信号を発生させる。この制御信号はコイルU、V、Wに供給される電力を切り換える信号であり、例えば、図3A乃至図3Cに示されるような信号である。

【0018】出力電流制御回路15は、例えば、3組のダラントトランジスタから構成され、コミュテーション13からの制御信号を電流信号に変換する。出力アンプ17U-17Wは出力電流制御回路15からの電流信号を増幅し、被制御対象であるスピンドルモータ7のコイルU、V、Wに供給する。これにより、スピンドルモータ7内に低速の回転磁界が発生し、ローターが回転を開始する。

【0019】回転制御回路11はコミュテーション13を制御し、ローターの回転速度が定格に達するまで、駆動電流の切り換えタイミングを少しずつ高速化する。駆動電流の切り換えタイミングはスピンドルモータ7がセンサレスモータの場合には、図示せぬ逆起電力検出回路の出力等に基づいて、スピンドルモータ7がセンサを有する場合には、センサ(ホール素子やロータリーエンコード等)により検出されたローターの位置(電気角)に基づいて制御される。

【0020】スピンドルモータ7のローターが回転を始めると、コイルU、V、Wに逆起電力が発生する。この逆起電力は整流回路19に供給される。整流回路19は供給された逆起電力を整流し、電源端子を介して電源ラインPLに供給する。整流回路19の出力電圧は例えば、電源電圧VCCより若干低い値に設定されている。

【0021】上記構成のハードデスク装置の動作中に、何らかの原因により電源が停止したと仮定する。電力の供給が停止した場合でも、ハードデスク6及びスピンドルモータ7のローターは慣性により、数百ミリ秒から数秒間回転を続ける。このため、スピンドルモータ7のコイルU、V、Wには逆起電力が発生する。この逆起電力は整流回路19により整流され、電源ラインPLを介してヘッド制御回路1、ボイスコイルモータ3及び停電制御回路4に供給される。この電力に基づいて、停電検出回路4は停電の発生を検出し、検出信号を出力する。こ

4

の検出信号にตอบสนองして、ヘッド制御回路1はボイスコイルモータ3に駆動信号を出力し、ヘッド5をロッキングブレースに退避させる。

【0022】その後、ハードデスク6及びローターはエネルギーを失い、停止する。

【0023】以上説明したように、この実施例のハードデスクシステムにおいては、停電が発生した場合でも、確実にヘッド5をロッキングブレースに退避できる。しかも、ヘッド5の退避のために必要な電力をモータ駆動用半導体装置2内で生成するので、整流回路をモータ駆動用半導体装置2の外に設ける必要がなく、回路基板のスペースを有効に活用でき、経済的な効率も向上する。

【0024】次に、図4A乃至図4Cを参照して図2の整流回路19の具体的な構成例を3つ説明する。図4Aに示される整流回路は、3つのスイッチSW1-SW3とロジック回路21(タイミング回路)及びダイオード23から構成される。スイッチSW1-SW3の電流路の一端は、スピンドルモータ7のコイルU、V、Wの一端にそれぞれ接続されており、他端は共通に接続され、ダイオード23を介して電源端子に接続されている。スイッチSW1-SW3の制御端子には、ロジック回路21よりオン・オフ制御信号が供給される。ロジック回路21には、センサ回路、逆起電力検出回路、コミュテーション13等からの信号が供給される。ロジック回路21はセンサ回路等からの信号に基づいて、正方向の逆起電力が発生しているコイルに接続されたスイッチSW1-SW3をオンする。これにより、正方向の逆起電力がダイオード、電源端子及び電源ラインを介してヘッド制御回路に供給される。なお、コイルU、V、Wには、図5に示されるように互いに120°ずれた関係で、規則的に逆起電力が発生する。このため、ロジック回路21の入力信号と逆起電力のタイミング関係を予め求めておくことにより、スイッチSW1-SW3をオンさせるタイミングを決定できる。スイッチSW1-SW3としては例えばFET(電界効果トランジスタ)、バイポーラトランジスタ等を使用できる。

【0025】図4B、図4Cはダイオード回路からなる整流回路の例を示す。図4Bの回路はコイルに発生した、負方向の電圧も利用することができる。図4Cの回路は構造が簡単であり、集積化が容易である。

【0026】次に、図2に示されるモータ駆動用半導体装置の具体的な構成の一例を第6図を参照して説明する。第6図のモータ駆動用半導体装置はセンサレスモータ用の例である。第6図において、波線2で囲まれた部分がモータ駆動用1チップ半導体装置を示す。波線2の上に位置する丸は半導体装置の接続端子(足)及びそのピン番号を示し、従来のモータ駆動用1チップ半導体装置と互換性を維持して構成されている。

【0027】モータ駆動用半導体装置2の内部構成を説明する。ホストシステムから供給されるモータ起動信号

5

MOTORONは起動回路31に供給される。起動回路31の出力は、コミュテーション33に供給される。コミュテーション33には、ランニングコミュテーション35の出力も供給される。

【0028】コミュテーション33の出力は出力電流制御回路37に供給される。出力電流制御回路37の出力電流は出力アンプ39U-39Wに供給される。出力アンプ39U-39Wの出力はセンサレスモータの三相巻線U、V、Wの一端に接続される。三相巻線U、V、Wの一端にはフライホイールダイオードも接続されている。三相巻線U、V、Wの中性点Nは逆起電力検出回路43に直接供給されると共に積分定数設定用のコンデンサWFLT、VFLT、UFLTを介して逆起電力検出回路43に供給される。三相巻線U、V、Wの一端もまた逆起電力検出回路43に供給される。逆起電力検出回路43の出力は起動回路31及びランニングコミュテーション35に供給される。

【0029】三相巻線U、V、Wの一端の電圧及びコミュテーション33の出力信号は整流回路45に供給されている。整流回路45の出力端は電源電力VCCが供給される電源端子に接続されている。整流回路45は図7に示される構成を有する。即ち、整流回路45は、図4AのスイッチSW1-SW3をFET1-FET3で構成し、コミュテーション33の出力信号D、E、FをFET1-FET3のゲートに直接供給した構成を有する。このため、例えば、信号Dがオン（ハイレベル）のとき、スイッチを構成するFET1がオンし、コイルUに発生する起電力がダイオードを介して電源端子に供給される。

【0030】モータ駆動用半導体装置2は、さらに、モータの回転スピード及び駆動電流の制御等を行うための制御信号を出力電流制御回路37に供給する制御部47を備える。制御部47は、図示されているように、発振器、速度デスクリット回路、チャージポンプ、ゼロクロス検出器等から構成される。

【0031】次に、図6に示されるモータ制御用半導体装置の動作を説明する。電源がオンされ、起動信号MOTORONが供給されると、起動回路31はコミュテーション33を制御して、モータを起動させるために、図3A乃至3Cに示される制御信号を発生させる。出力電流制御部37はコミュテーション33の出力信号を電流信号に変換する。出力アンプ39U-39Wは出力電流制御回路37からの電流信号を増幅し、コイルU、V、Wに供給する。

【0032】起動回路31はコミュテーション33を制御して、コイルU、V、Wに供給される駆動電流の切り換えタイミングを少しずつ高速化し、ローターの回転速度を高速化する。

【0033】ローターの回転が開始すると、コイルU、V、Wに逆起電力が発生する。この逆起電力は逆起電力

(4)

特開平4-299092

6

検出回路43により検出され、ローターの回転速度等がチェックされる。

【0034】ローターの回転速度が定格の、例えば、80%程度に達すると、逆起電力検出回路43は制御信号を出力し、起動回路31の動作を停止させ、ランニングコミュテーション35の動作を開始させる。ランニングコミュテーション35は、コイルU、V、Wに発生する逆起電力に基づいてローターの位置（電気角）を判別し、駆動電流の切り換えタイミングを示す信号をコミュテーション33に供給する。以後、コミュテーション33はランニングコミュテーション35の指示する切り換えタイミングにตอบสนองして動作する。

【0035】整流回路45の出力電力は電源端子を介して半導体装置2内の各回路にも供給されている。このため、モータ駆動用半導体装置2内の回路は停電発生直後も正常に動作を続ける。このため、信号D、E、Fも出力され続け、ローターの慣性回転により発生された逆起電力が整流回路45で整流される。整流回路45の出力電力はモータ駆動用半導体装置2の内部回路に供給されると共に電源ラインPLを介して前記ヘッド制御回路等に供給される。ヘッド制御回路等は半導体装置2からの電力によりヘッドをロッキングブレースに退避する等の停電対策動作を行う。

【0036】以上説明したように、第6図のモータ駆動用半導体装置は従来のモータ制御用半導体装置との互換性を維持しつつ、停電時に停電対策用の電力を出力できる。

【0037】なお、この発明は上記実施例に限定されない。例えば、整流回路は、モータ駆動用半導体装置2がモータドライブ時に用いている（通常用いている）スイッチ素子を停電時に使用して構成するようにしてもよい。また、例えば、上記実施例では、3相モータ駆動用の半導体装置を例に用いたが、他の相数、例えば、4相、6相、8相等でバイポーラ通電、ユニポーラ通電を問わずモータ駆動用の半導体装置に本発明を適用しても良い。また、例えば、整流回路の出力部に自動電圧調整回路を設け、整流回路の出力電圧をほぼ一定値に制御してもよい。また、図6では、センサレスモータ駆動用の半導体装置を具体的に説明したが、本発明はセンサを有するモータ駆動用の半導体装置に適用してもよい。

【0038】さらに、この発明は上記実施例に限定されず、例えば、ハードデスク装置や光ディスク装置の回転を停止するための発電制動の為に、整流回路の出力を使用してもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のモータ駆動用半導体装置によれば、停電対策用の電力をモータ駆動用半導体装置自体で生成できる。

【0040】また、この発明のモータ駆動システムによれば、停電時に、モータ駆動用半導体装置内で生成され

る電力を用いて停電対策動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例にかかるハードディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示されるモータ駆動用半導体装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 図3A乃至図3Cは図2に示されるコミュテーションの出力信号の一例を示すタイミングチャートである。

【図4】 整流回路の回路構成の例を示す回路図である。

【図5】 モータのコイルに発生する逆起電力を示すタイミングチャートである。

【図6】 図2に示されるモータ駆動用半導体装置の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

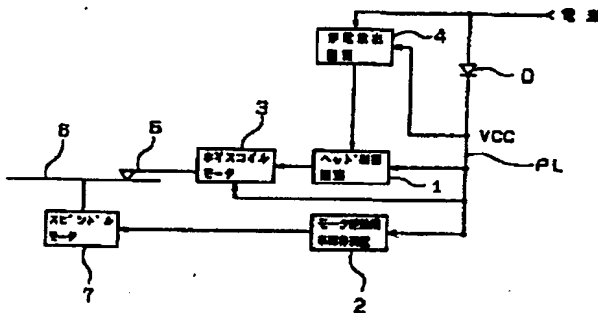
【図7】 図6に示される整流回路の構成を示す回路図で

ある。

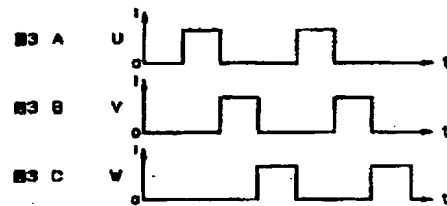
【符号の説明】

- 1 ヘッド制御回路
- 2 モータ駆動用半導体装置
- 3 ボイスコイルモータ
- 4 停電検出回路
- 5 ヘッド
- 6 デスク
- 7 スピンドルモータ
- 10 11 回転制御回路
- 13、33 コミュテーション
- 15、37 出力電流制御回路
- 19、45 整流回路
- 31 起動回路
- 43 逆起電力検出回路

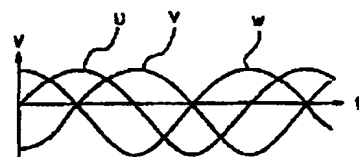
【図1】



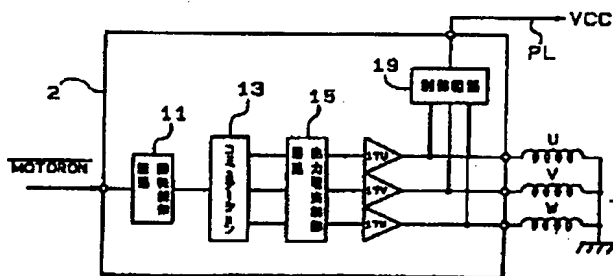
【図3】



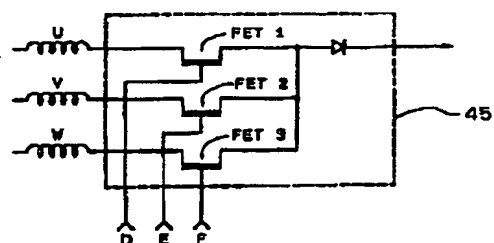
【図5】



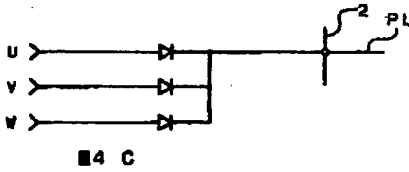
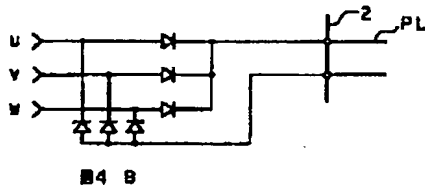
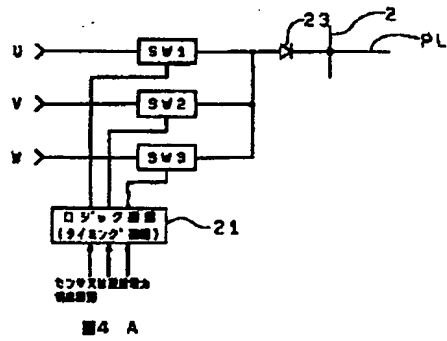
【図2】



【図7】



【図4】



【図6】

